

CLIPPEDIMAGE= JP408260136A

PAT-NO: JP408260136A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08260136 A

TITLE: SPUTTER TARGET COMPOSED OF COBALT-BASED ALLOY  
HAVING HIGH MAGNETIC  
SUSCEPTIBILITY

PUBN-DATE: October 8, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SCHLOTT, MARTIN

HEINDEL, JOSEF

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

LEYBOLD MATERIALS GMBH

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08049969

APPL-DATE: March 7, 1996

INT-CL (IPC): C23C014/34;C23C014/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a target for magnetron cathode sputtering having large magnetic susceptibility by specifying Curie temperature and composition ratio of a Co-based alloy containing an additive comprising Cr, being partly replace able with Mo or the like, and Pt or the like.

SOLUTION: In a target for magnetron cathode sputtering consisting of a Co-based alloy containing an additive composed of Cr and at least one of the elements Pt, Pd, Ni, Ti, V, Ta, W or B, Curie temperature  $T_c$  of the alloy, defined as the point of intersection 7 of a high temperature asymptote 8 of the

magnetization curve 6 and the tangent 5 of the  
magnetization curve 6 at its  
steepest descending region, is kept

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-260136

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I                    | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|------------------------|--------|
| C 2 3 C 14/34<br>14/14    |      |        | C 2 3 C 14/34<br>14/14 | A<br>D |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平8-49969

(22) 出願日 平成8年(1996)3月7日

(31) 優先権主張番号 1 9 5 0 8 5 3 5 . 3

(32) 優先日 1995年3月10日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 595010404

ライボルト マテリアルス ゲゼルシャフ  
ト ミット ベシュレンクテル ハフツ  
ン

ドイツ連邦共和国 ハーナウ ヴィルヘル  
ム・ローネンシュトラッセ 25

(72) 発明者 マルティン シュロット

ドイツ連邦共和国 ハーナウ アム マイ  
ン レントゲンシュトラッセ 2

(72) 発明者 ヨーゼフ ハイデル

ドイツ連邦共和国 ハイムブルク フリー  
ドリッヒシュトラッセ 40

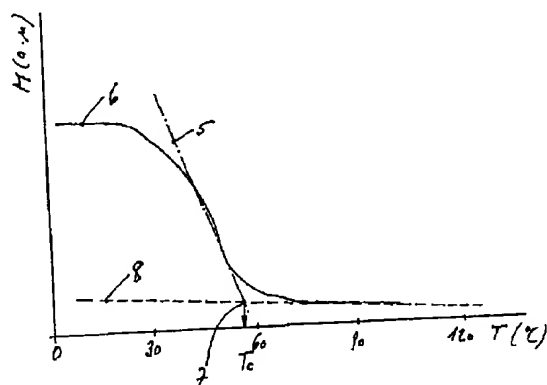
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 高い磁場支配率を有するコバルト基合金からなるスパッタターゲット

(57) 【要約】

【課題】 マグネトロンカソードに対してできるだけ大  
きい磁場支配率を有するCoPtCr合金を基礎とする  
ターゲット材料を提供する。

【解決手段】 ターゲット合金は、Pt 8~18 at.  
%およびCr 19~21 at. %を含有し、合金のキュ  
リー温度は80℃以下である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Crおよび元素Pt, Pd, Ni, Ti, V, Ta, W, Bの少なくとも1つの添加物を有するCo基合金からなる、マグネトロンカソードスパッタリング用ターゲットにおいて、磁化曲線M(T)の高温漸近線と、磁化曲線M(T)の最も急速な降下範囲における切線との交点として定義される、合金のキュリー温度が80℃以下であり、かつ合金は $0 \leq \text{Pt} \leq 16 \text{ at. \%}$  および  $19 \text{ at. \%} \leq (\text{Cr} + \text{R}) \leq 23 \text{ at. \%}$  を含有し、その際Crの一部はRによって置換可能であり、Rは元素Mo, Pd, Ni, Ti, V, Ta, W, Bの少なくとも1つを表わすことを特徴とするマグネトロンカソードスパッタリング用ターゲット。

【請求項2】 合金が $6 \text{ at. \%} \leq \text{At} \leq 20 \text{ at. \%}$  および  $19 \text{ at. \%} \leq \text{Cr} \leq 21 \text{ at. \%}$  を含有することを特徴とする請求項1記載のターゲット。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、Crおよび元素Pt, Pd, Ni, Ti, V, Ta, W, Bの少なくとも1つからなる添加物を有するCo基合金からなるマグネトロンカソードスパッタリング用ターゲットに関する。

【0002】マグネトロンカソードスパッタリングにおいては、スパッタリングプロセスの最適化のために永久磁石がターゲット（カソード）の後方に、ターゲット前方の放電室中に磁場が形成されるように配置され、この磁場により放電プラズマが局在化される。プラズマが局在化されているターゲット表面の範囲は、好ましくはスパッタリングされ、その際ここにエロージョン溝が形成する。

【0003】その際、強磁性ターゲットでは、主として2つの問題が起きる：一第一に、永久磁石の磁束はターゲットに集束されるので、僅かな磁束が放電室に進入しうにすぎない。従って、この問題は非常に薄い強磁性ターゲットの使用を必要とする。

【0004】一第二に、強磁性ターゲットでは、カソードスパッタリングの間ターゲットの局所的断面減少（エロージョン溝）がエロージョン溝の直接上方で磁束の増加を惹起する。これにより、局所的にスパッタリングガスの高いイオン化確率および局所的に高いスパッタリング速度が出現し、その結果エロージョン溝が非常に狭くなり、これはターゲットの僅かな材料収率と結合している。

【0005】改善された磁場の形状寸法および高い磁場支配率は、費用のかかるターゲットの構成によって達成することができる。磁場の方向に対して垂直な、ターゲット中のスリットにより、ターゲットにおける磁気抵抗を高め、放電室内に大きい場を達成することができる。

(K. Nakamura等、IEEE Transactions on Magnetics, Bd. MAG-1

2

8, 1982年, 1080~1082ページ)。

【0006】Kukla等(IEEE Transactions on Magnetics, Bd. MAG-23, 1987年, 137~139ページ)は、高いマグネトロン磁場を達成するために、2つの平面に上下に配置された多数の単独ターゲットからなる強磁性材料用カソードを記載している。しかし、これらの構成は高価で、マグネトロンカソードスパッタリングを困難にする。マグネトロンカソードスパッタリング装置において使用するためのターゲットも公知(DE 3819906; EP 25247881)であり、これらの装置においては磁場支配率は六角形の(0001)一繊維組織をターゲット面に対して垂直に調節することによって達成することができる。これにより、大きい原厚さを有するターゲットが使用でき、さらにターゲットの良好な利用率が得られる。その際、繊維組織は400℃以下の温度における冷間変形により達成される。しかし、相当する冷間変形は、他の添加物、たとえば数原子%のPtを含有する合金に対してはこれらの低い温度ではもはや不可能であることが判明した。これに対して責任があるのは、合金添加物のため材料の小さすぎる延性である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明の課題は、マグネトロンカソードに対してできるだけ大きい磁場支配率を有するCoPtCr合金を基礎とするターゲット材料を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この課題は本発明により、 $\text{Pt } 8 \sim 18 \text{ at. \%}$  および  $\text{Cr } 19 \sim 21 \text{ at. \%}$  を含有し、それで磁化曲線M(T)の高温漸近線と、磁化曲線M(T)の最も急速に降下する範囲における接線との交点として定義される、合金のキュリー温度が80℃以下であるターゲット合金によって解決される。好ましい実施形においては、Cr含量の一部は他の元素、たとえばTa, W, Mo, Pd, Ti, V, Ni, Bによって置換されていて、その際有利な合金含量は数原子%の範囲内にある。

【0009】通常のターゲット合金の磁化挙動の研究において、幾つかのCoPtCr合金ではキュリー温度Tcは室温よりさほど高くないことが判明した。さらに、Cr含量によりTcの意外に強い移動が生じる：

【0010】

【化1】

$$\frac{\Delta T_c}{\Delta \text{Cr}} \approx -70(\pm 10)^\circ \text{C} / \text{at. \%}$$

【0011】が、Pt含量は他の元素の含量と同様1ランク弱く作用する。

【0012】それで、20~21 at. %より僅かに下のCr含量を有する合金に対して、Cr含量をわずかに

高めることにより、室温において $T_c$ の移動範囲に基づき、マグネトロンカソードの磁場を殆ど弱くしないCr含有ターゲット合金を製造する意外な可能性が生じる。Pt含量および場合により他の元素の含量により、僅かに異なるCr含量を目指すことができる。この場合かかるターゲットから製造された層は、Cr含量が21at. %を上回らない場合、なお良好な書き込みおよび読み取り特性を有する。

【0013】

【実施例】図1が示すように、磁気天秤で測定した、温度に依存する磁化曲線からキュリー温度を図式決定するためには、磁化曲線6の最も急峻な降下範囲における接線5を引き、HT漸近線8との交点7を $T_c$ として確かめることができる。

【0014】表1に記載した例は本発明を詳述する。すべての試験ターゲットは、適当な量割合の原材料を溶解し、鋼鋳型中に鋳込むことにより製造した。引き続き、鋳物を熱間圧延し、直径150mm×6mmの円板に加\*

\*工した。

【0015】ターゲット上方の漂遊磁界を簡単に測定するためには、円筒形磁石1をターゲット円板3の中心の下方に位置決めして、厚さ6mmの未磁化ターゲットの上方に100~300Oeの場の強さが存在するようにした。引き続き、ターゲット円板を試験し、その際ターゲット平面に対して垂直な場の強さ成分 $H_z$ を、ターゲットおよび磁石の対称軸中でターゲットの直接上方でホールプローブ4を用いて測定した。図2が示すように、ホールプローブ4は磁石1に相対して存在し、その際この磁石1とプローブ4の間には非磁化材料からなる間隔保持体2およびターゲット円板3が配置されている。この場合相対的磁場支配率 $G$ は、 $G = H_z$  (ターゲット) /  $H_z$  (ターゲットなし) によって与えられている。

【0016】表1：本発明によるターゲット組成の選択例

【0017】

【表1】

| 合金<br>(数値はat. %) |             | $T_c$ / °C | $H_z$ (ターゲット)<br>$H_z$ (ターゲットなし) | 註      |
|------------------|-------------|------------|----------------------------------|--------|
| CoPt(9)          | Cr(19,0)    | 125        | 0,13                             | 対照例    |
| CoPt(9)          | Cr(20,0)    | 55         | 0,60                             | 本発明による |
| CoPt(9)          | Cr(20,5)    | 15         | 0,98                             | 本発明による |
| CoPt(13)         | Cr(19,5)    | 100        | 0,2                              | 対照例    |
| CoPt(13)         | Cr(20,5)    | 25         | 0,95                             | 本発明による |
| CoPt(13)         | Cr(21,0)    | -15        | 0,99                             | 本発明による |
| CoPt(9)          | Cr(18)Ta(3) | -10        | 0,99                             | 本発明による |

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるターゲット合金のキュリー温度を図式決定するための温度/磁化曲線図

【図2】ターゲット上方の漂遊磁界の簡単な測定装置の概略断面図

【符号の説明】

1 磁石

※

※ 2

3

4

5

6

7

※ 8

間隔保持体

ターゲット円板

ホールプローブ

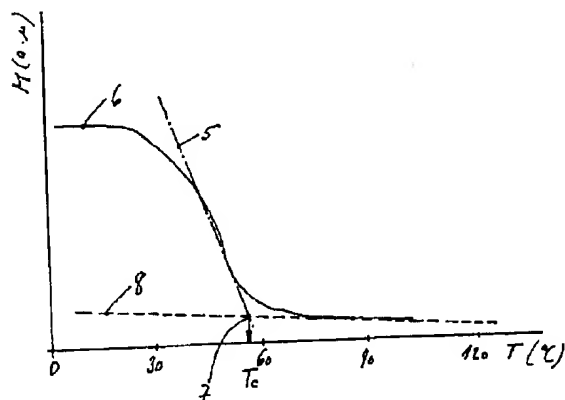
接線

磁化曲線

交点

HT-漸近線

【図1】



【図2】

